

Family list

7 family members for:

JP2000113979

Derived from 5 applications.

- 1 ORGANIC EL PANEL AND ITS MANUFACTURE**
Publication Info: **JP3031356B2 B2** - 2000-04-10
JP2000113979 A - 2000-04-21
- 2 ORGANIC EL PANEL AND METHOD FOR FABRICATING THEREOF**
Publication Info: **KR2000028844 A** - 2000-05-25
- 3 Organic EL panel and its manufacture**
Publication Info: **TW443074 B** - 2001-06-23
- 4 Organic EL panel and method for forming the same**
Publication Info: **US6514649 B1** - 2003-02-04
- 5 Organic EL panel and the Manufacture thereof**
Publication Info: **US6794816 B2** - 2004-09-21
US2003132703 A1 - 2003-07-17

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide**BEST AVAILABLE COPY**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000113979
 PUBLICATION DATE : 21-04-00

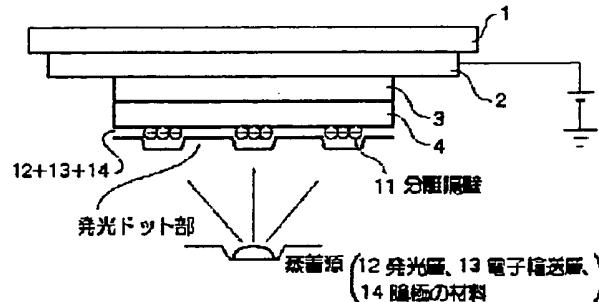
APPLICATION DATE : 05-10-98
 APPLICATION NUMBER : 10282666

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : SAKAGUCHI YOSHIKAZU;

INT.CL. : H05B 33/10 H05B 33/12 H05B 33/14
 H05B 33/28

TITLE : ORGANIC EL PANEL AND ITS
 MANUFACTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of an organic thin film EL panel giving little damage to the picture elements of the organic EL panel and capable of being made fine and colored by a simple method.

SOLUTION: An organic luminescent material is laminated between a pair of opposite electrodes at least one of which is transparent or translucent in this manufacturing method of an organic EL panel. A photoreceptor having a charge generation layer 3 and a charge transportation layer 4 is formed on the transparent electrode 2 side, and the photoreceptor is electrified and exposed to form an electrostatic latent image. An exposure section or a nonexposure section is developed with a powder developer, and separating barrier ribs made of the electrified powder developer are formed. A luminescence layer, an electron transportation layer 13 and a cathode are uniformly deposited by a vacuum deposition method, the developer used for the separating barrier ribs is removed by transfer after deposition, a layered product of the luminescence layer, an electron transportation layer 13 and a cathode is selectively removed together, and picture element formation is made after luminescence pattern formation and cathode separation.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-113979

(P 2 0 0 0 - 1 1 3 9 7 9 A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51) Int.CI.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H05B 33/10

H05B 33/10

3K007

33/12

33/12

B

33/14

33/14

A

33/28

33/28

審査請求 有 請求項の数10 O L (全16頁)

(21)出願番号 特願平10-282666

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

(22)出願日 平成10年10月5日(1998.10.5)

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 坂口 嘉一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74)代理人 100092277

弁理士 越場 隆

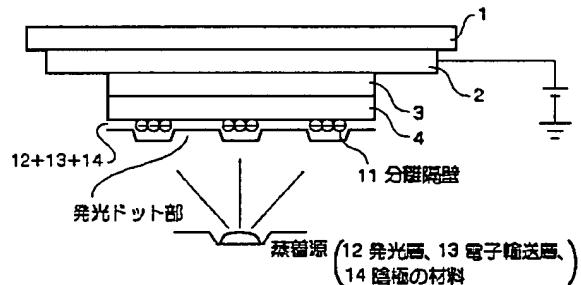
Fターム(参考) 3K007 AB14 AB15 AB18 BA06 CA01
CB01 DA01 DB03 EB00 FA01

(54)【発明の名称】有機ELパネル及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】有機ELパネルの微細化、カラー化には、メタルマスクプレートをもちいて、スライドさせる方法等がある。しかし、マスクの自重、熱膨張による歪みが生じる、マスクの位置精度、蒸着の回り込みによる分離不足が発生する等の問題がある。

【解決手段】少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層した有機ELパネルの製造方法において、透明電極2側に電荷発生層3、電荷移動層4を有する感光体を形成し、その感光体を帶電、露光し静電潜像を形成する。その露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像を行い、帯電した粉体現像剤からなる分離隔壁を形成する。次いで、真空蒸着法により発光層、電子輸送層、陰極を一様蒸着し、その蒸着後、分離隔壁に用いた現像剤を転写により取り去ることにより、発光層、電子輸送層、陰極の積層体も一緒に選択的に除去して、発光パターン形成、陰極分離を行って、画素形成を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層した有機ELパネルにおいて、画素発光層と画素電極とを形成する方法であって、

透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透明基板を用意し、

前記共通電極上に、電荷発生層と電荷移動層とを有する感光性薄膜を形成し、

前記感光性薄膜を一様帯電して、所与のパターンで露光して静電潜像を形成し、

前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなる分離隔壁を形成し、

発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、

堆積後、前記静電潜像の電荷を利用して、前記分離隔壁に用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、

画素発光層のパターン形成と画素電極層の分離を同時にを行い、所望の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成することを特徴とする方法。

【請求項 2】少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層したカラー有機ELパネルにおいて、画素発光層と画素電極とを各色ごとに互いに分離して形成する方法であって、

透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透明基板を用意し、

前記共通電極上に、電荷発生層と電荷移動層とを有する感光性薄膜を形成し、

前記感光性薄膜を一様帯電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第1の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、

前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなり、前記第1の色の画素領域以外の領域を覆う第1のマスクを形成し、

前記第1の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、

堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第1のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第1の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、

前記感光性薄膜を一様帯電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第2の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、

前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなり、前記第2の色の画素領域以外の領域を覆う第2のマスクを、前記第1のマスクの位置からはずれた位置に形成し、

10

20

30

40

50

前記第2の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、

堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第2のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第2の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、

前記感光性薄膜を一様帯電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第3の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、

前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなり、前記第3の色の画素領域以外の領域を覆う第3のマスクを、前記第1のマスクの位置からもはずれた位置に形成し、

前記第3の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、

堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第3のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第3の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、

それぞれの所望の画素パターンのレッド、グリーン及びブルーの3色の画素発光層と画素電極とを形成することを特徴とする方法。

【請求項 3】発光層と電子輸送層と画素電極層との前記堆積は、真空蒸着法により、発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に蒸着することを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項 4】前記現像は、一定の粒径、帯電量を有する粉体現像剤を用いて行うことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 5】前記現像剤としては、ポリエステル、スチレンーアクリル共重合体およびアクリルから選択した高分子に帯電制御剤を混練したものを適当な粒径まで粉碎した粉碎現像剤、または前記高分子の重合時に帯電制御剤を包含させて適当な粒径まで重合した重合現像剤を用いることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 6】前記感光性薄膜は、有機電荷発生層と有機電荷移動層からなる有機感光体層であり、前記有機電荷発生層と前記有機電荷移動層は各々、少なくとも0.04 μm の膜厚を有していることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 7】前記有機電荷発生層は、ブチラール樹脂に有機電荷発生剤を分散した塗液を用いて成膜し、前記有機電荷移動層は、ポリカーボネート樹脂にホール移動性有機化合物を分散した塗液を用いて成膜することを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項 8】前記現像は、前記感光性薄膜と現像剤担持体とを100～300 μm 程度離して非接触現像を行うことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の

方法。

【請求項 9】少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層した有機ELパネルであって、

透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透明基板と、

前記共通電極上に形成された、電荷発生層と電荷移動層とを有する感光性薄膜と、

前記感光性薄膜上に、画素単位に形成された、発光層と電子輸送層と画素電極との多数の積層体とを具備しており、前記多数の積層体は、互いに分離していることを特徴とする有機ELパネル。

【請求項 10】前記多数の積層体は、レッド、グリーン及びブルーの各色ごとに設けられ、且つ互いに分離していることを特徴とする請求項 9 に記載の有機ELパネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネッセンスパネルの製造方法、特に、有機エレクトロルミネッセンスパネルにおける画素形成方法ならびにカラー塗り分け方法に関するものである。なお、本明細書において以下、エレクトロルミネッセンスを『EL』と称する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】特開平 5 - 1 0 8 0 1 4 公報には、無機 EL パネルの製造方法が開示されている。この無機 EL パネルの製造方法においては、図 22 に示したように、同一表示カラーの画素用の発光膜部分に対応する窓パターン 19A をもつマスクプレート 19 を、(透明基板 1 上に透明電極 2 と絶縁層 17 とが積層された) パネル基板に非常に近接して配設した状態で、絶縁層 17 上の窓パターン 19A に対応する位置に同一表示カラーの無機発光層 18 を選択的にかつ一斉に蒸着源 20 から成膜する工程を、各色ごとにマスクプレート 19 の位置をずらして順次実行して、表示カラーの異なる発光膜部分を各色ごとに位置をずらして順次成膜する。以下、この方法を第 1 の従来方法と称する。

【0 0 0 3】また、特開平 7 - 1 2 1 0 5 6 には、プラズマディスプレイや液晶ディスプレイのカラーフィルタの製造方法が開示されている。この方法によれば、有機光導電層を有する感光体層を形成した基板を所望の極性に帯電し、選択的に露光して静電潜像を形成したのち、無機顔料を分散した現像剤を付着させパターンを形成し、該基板を焼成して、有機光導電層を除去して、所望のパターンを得ることができる。以下、この方法を第 2 の従来方法と称する。

【0 0 0 4】更に、液晶ディスプレイのカラーフィルタの製造方法としてフォトリソグラフィーを利用した顔料分散法が考えられる。これは、着色顔料を分散した感光

10

20

30

40

50

性ポリマーを基板に塗布した後、フォトマスクを介して露光し、更に現像、エッチングを行って着色パターンを形成することを、レッド、グリーン、ブルーの各色ごとと繰り返す方法である。以下、この方法を比較例の方法と称する。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】上記各色に応じてマスクプレートをスライドさせる第 1 の従来方法は、マスクプレートの自重、蒸着時の輻射熱による熱膨張でマスクプレートの撓み、歪みが発生すること、マスクプレートの微細な位置制御が難しいこと等の理由のために、各層が重なり、分離不足が発生しやすい問題があり、そのため、歩留りの観点から大画面化が困難である等の欠点がある。また、マスクプレートは薄い金属板にフォトエッチングによりパターンを開けて作成するが、微細になれば切れやすくなり、マスクプレート自体の作製も難しくなる。更に、マスクプレートと基板との接触時の傷による各画素のショート対策のためにマスクプレートと基板を離す必要があるが、蒸着時に蒸着材料の回り込みが発生し、微細化に限界がある。

【0 0 0 6】感光体の静電潜像を無機顔料の分散現像剤で現像後、焼成して感光体を除去する第 2 の従来方法は、有機 EL パネルには発光層や電荷輸送層等に耐熱性の無い有機材料を用いているため、有機 EL パネルにおいては用いることができない。また、有機 EL パネルでは、白色発光材料が現在のところ無いので、カラーフィルタを利用することは困難である。更に、顔料分散方式を有機 EL パネルのカラー化へ応用する比較例の方法の場合、有機 EL 材料は水分に非常に弱いため、パターンニングにおいて、感光性ポリマーを基板に塗布した後、フォトマスクを介して露光し、更に現像、エッチング等のウェットプロセスを行うため、ダークスポットの発生、成長、有機層-陰極界面剥離等で画素欠陥が発生しやすい。

【0 0 0 7】以上のように、従来、現実的で効果的に微細化及び/またはカラー化が実現できる有機 EL パネルの製造方法はなかった。本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであって、有機 EL パネルにおいて画素にダメージが少なく、簡便な方法で微細化、カラー化が図れる有機薄膜 EL パネルの製造方法を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層した有機 EL パネルにおいて、画素発光層と画素電極とを形成する本発明による方法は、透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透明基板を用意し、前記共通電極上に、電荷発生層と電荷移動層とを有する感光性薄膜を形成し、前記感光性薄膜を一様帯電して、所与のパターンで露光して静

電潜像を形成し、前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなる分離隔壁を形成し、発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、堆積後、前記静電潜像の電荷を利用して、前記分離隔壁に用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、画素発光層のパターン形成と画素電極層の分離を同時に進行し、所望の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成することを特徴とする。

【0009】また、少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層したカラー有機ELパネルにおいて、各色の画素発光層と画素電極とを互いに分離して形成する本発明による方法は、透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透明基板を用意し、前記共通電極上に、電荷発生層と電荷移動層とを有する感光性薄膜を形成し、前記感光性薄膜を一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第1の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からな

り、前記第1の色の画素領域以外の領域を覆う第1のマスクを形成し、前記第1の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第1のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第1の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、前記感光性薄膜を一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第2の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなり、前記第2の色の

画素領域以外の領域を覆う第2のマスクを、前記第1のマスクの位置からはずれた位置に形成し、前記第2の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第2のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第2の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、前記感光性薄膜を一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第3の色のためのパターンで露光して静電潜像を形成し、前記感光性薄膜の露光部または非露光部を、粉体現像剤を用いて現像し、帯電した前記粉体現像剤からなり、前記第3の色の画素領域以外の領域を覆う第3のマスクを、前記第1のマスクの位置からも前記第3のマスクの位置からもはずれた位置に形成し、前記第3の色の発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に堆積し、堆積後、静電潜像の電荷を利用して、前記第3のマスクに用いた前記粉体現像剤を転写により、その堆積体を選択的に一緒に取り去り、前記第3の色の画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成し、それぞれの所望

の画素パターンのレッド、グリーン及びブルーの3色の画素発光層と画素電極とを形成することを特徴とする。

【0010】

【作用】本発明の有機ELパネルの製造方法によれば、ガラス等透明基板に成膜した透明または半透明の共通電極上に有機感光体を形成、帯電し、所与のパターンに選択的に露光して静電潜像を形成したのち、発光部以外の部分に静電潜像を形成し、前記静電潜像を、一定の粒径、帯電量を有する粉体現像剤を用いて現像を行い、画素の分離隔壁を形成する。また、本発明のカラー有機ELパネルの製造方法によれば、各色ごとに、透明電極側に形成した有機感光体を帯電、露光し、当該色の発光ドット以外の部分（すなわち、2色分のドット幅+スペース部分）の静電潜像を形成、現像剤を用いて現像し、現像された部分で、密着マスクを形成する。ついで、当該色の発光層、電子輸送層、及び画素電極層を順番に且つ一様に例えば蒸着により形成後、分離隔壁または密着マスクを形成している現像剤をパネル基板から除去することにより、当該色の発光画素と画素電極を得る工程を、実施する。

【0011】得られる有機ELパネルのドットピッチやスペース幅は、露光精度と現像剤粒径により決定し、大きさが 10μ 程度の微細パターンが形成できる。また、上記方法によると、前述した第1の従来方法のように基板から離したマスクプレートを用いて真空蒸着法により薄膜を形成した時の、マスクの浮きによる蒸着時の回り込みがないため、色ずれ、位置ずれが発生せず、エッジのシャープなパネルが作製できる。マスクの位置合わせを行う必要がなく、真空プロセスを減らすことができるため、パネル作製プロセスを高速化できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、図を用いて、本発明について説明する。まず、図1に示すように、ガラス等の透明基板1上に、酸化スズインジウム(ITO)、酸化スズ薄膜等の透明な共通電極2を形成する。なお、共通電極2は半透明でもよい。共通電極2を形成する薄膜形成方法は、スパッタリング法、電子ビーム法、化学反応法等いずれを用いても良い。透明電極2上に、有機電荷発生層3と有機電荷移動層4からなる有機感光体層を形成する。有機電荷発生層3には、例えばブチラール樹脂に有機電荷発生剤を分散した塗液を用いて成膜する。有機電荷発生剤には、無金属フタロシアニンや銅フタロシアニンやチタニルフタロシアニンやバナジルフタロシアニン等のフタロシアニン化合物、ペリレン系色素、多環キノン系色素、スクアリリウム色素、アズレニウム色素等が使用できる。有機電荷発生層3は、少なくとも0.04μmの膜厚を有していることが好ましい。

【0013】有機電荷移動層4には、例えばポリカーボネート樹脂にホール移動性有機化合物を分散した塗液を用いて成膜する。ホール移動性有機化合物には、N,

N' -ジフェニル-N, N' -ジ(3-メチルフェニル)-1, 1' -ビフェニル-4, 4' -ジアミン(TPDと略記)、N, N' -ジフェニル-N, N' -ビス(α-ナフチル)-1, 1' -ビフェニル-4, 4' -ジアミン(α-NPDと略記)等のジアミン誘導体、4, 4', 4" -トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)-トリフェニルアミンなどのアリールアミン系誘導体、オキサジアゾールやオキサゾールやピラゾリン等の複素環式化合物、ヒドラゾン系化合物、結合多環式化合物等が使用できる。この有機電荷移動層4も、少なくとも0.04μmの膜厚を有していることが好ましい。

【0014】電荷発生層3と電荷移動層4の薄膜形成方法は、ディップによる方法、スピントコート法どちらを用いてもよい。電荷発生層3と電荷移動層4からなる有機感光体層の膜厚は、キャリアの移動度、光をガラス基板側から取り出すことを考慮して、できるだけ薄い方が好ましい。しかし、薄すぎるとピンホール等で絶縁破壊が起きる。一方、有機感光体層の膜厚が厚くなると、完成了有機ELパネルの必要な駆動電圧が高くなり過ぎるので、上限は、25μm程度が好ましい。総合的に考えて、更に好ましくは、有機感光体層の膜厚は、0.1~5μm程度とするのがよい。そして、電荷発生層3と電荷移動層4との膜厚の比は、1:1から1:20が適当である。

【0015】この後の工程は幾つかの態様をとることができるので、態様ごとに説明する。

第1の態様

基板に形成した有機感光層を、図2に示すようにスコロトロンワイヤ5aとグリッド5bを有するスコロトロンなどのコロナ帯電器5を用いて、または図3に示すようにブラシ式帯電器やブレード式帯電器やローラ式帯電器等の接触式帯電器6を用いて、帯電させる。透明電極2をグラウンド電位としたときの感光体帯電電位V0は、形成する有機膜の膜厚や移動度により変わるが、負帯電現像剤を用い、反転現像を行うとき、-300~-1200V程度である。

【0016】次に、図4に示すように、反転現像の場合、レーザーやLED等の露光器8を用いて、蒸着する目標の発光部以外の部分を選択的に走査してパターン露光するか、蒸着する目標の発光部以外の部分を、パターンを形成したフォトマスクを介して一様露光を行う。すなわち、形成したい画素発光層のドットパターンの反転パターンに、帯電した感光体を露光する。このとき、透明電極2はグラウンド電位に接続する。露光器の波長は、電荷発生層の吸収波長である780nm前後である。このとき、レーザー光等の光は、電荷発生層まで達し、ホール-電子対を発生させ、それらホールと電子とが解離し、電子は透明電極2を介してグラウンドに逃がされ、一方、ホールは、感光体表面の帯電電位V0に基

づく電界により電荷移動層に注入、移動し感光体表面まで到達する。表面に達したホールが、帯電電荷と結合して、帯電電荷が消滅することにより、図5に示すように露光電位Viの静電潜像9を形成する。大きい面積の基板に比較的粗いパターンを形成するにはフォトマスクを用いLEDで一様露光することが効率的であり、一方、より微細で複雑なパターンの形成にはレーザー走査露光方式が有効である。

【0017】ついで、透明電極2をグラウンド電位に維持して、静電潜像を現像剤10で現像する。現像剤10には、ポリエステル、スチレンーアクリル共重合体およびアクリルから選択した高分子に帯電制御剤(CCA)を混練したものと適當な粒径まで粉碎した粉碎現像剤、または前記高分子の重合時に帯電制御剤(CCA)を包含させて適當な粒径まで重合した重合現像剤を用いる。正帯電性帯電制御剤としては、ニクロシン染料や第4級アンモニウム塩等を使用することができる。また、負帯電性帯電制御剤としては、モノアゾ染料の金属錯体等の電子受容性物質を使用することができる。

【0018】現像剤を一様帶電し且つ静電潜像を現像するための現像器は、例えば、図21に示す構造となっている。すなわち、図示の現像器は、現像剤10を貯留するホッパ21と、現像剤10の帯電と静電潜像を形成した感光層への供給とを行なう現像室22とを有する。ホッパ21内の現像剤10は、攪拌部材23によって攪拌され、図では反時計方向に回転駆動するローラで構成される現像剤供給部材24によって、図では同じく反時計方向に回転するローラで構成される現像剤担持体25に供給される。現像剤担持体25は、例えば、ステンレス、アルミニウム等の金属ローラと、その外周に設けたケッテンブラックやアセチレンブラックで導電性を付与したシリコーン、ニトリル・ブタジエン共重合体、ウレタンゴム等の弹性ゴム材料からなっている。この現像剤担持体25の表面の弹性部分は、ドクターブレードで構成される薄層形成部材26との接触圧を考慮してゴム硬度がJISのA硬度計で30~40度、更に、現像剤担持体の低抵抗による静電潜像担持体へのリーク、高抵抗による現像効率の低下、カブリ等を考慮して、最適現像効率を得られるようにローラ表面と軸間の抵抗値が10⁴~10⁶Ωとなるようにする。また、後述する実施例で用いる粒径が6μm程度の現像剤を均一に帯電、搬送させる為には、現像剤担持体の十点平均表面粗さRzは、10μm以下であることが望ましい。

【0019】現像剤担持体25に供給された現像剤10は、薄層形成部材26によって摩擦帯電され且つ厚さが規制され、現像剤1層から数層程度の均一な薄層となる。薄層形成部材26は、ステンレス、リン青銅等の金属薄板のバネ材からなる。現像剤担持体上に薄層となつた帯電現像剤は、現像剤担持体の回転にしたがって現像剤担持体と感光体の対向部分まで運ばれ、感光体表面の

帶電電位 V_0 、露光電位 V_i と現像剤担持体に印加されている現像バイアス V_b との電位差に基づく電界により、感光体表面の静電潜像に移動して像を形成する(図 5)。現像剤担持体と有機感光体は、接触していても良いし、近接した距離であれば、現像剤は電界により感光体へ飛翔するので、 $100 \sim 300 \mu\text{m}$ 程度離れていても良い。非接触現像を行うことで非現像部へのカブリやチリを減少させることができる。

【0020】図 5 に示す現像は、感光体電位と現像剤の帶電極性が同極性の反転現像法である。画素のドットパターンの反転パターンで露光されて形成させた図 5 に示す静電潜像では、露光電位 V_i が反転パターンに分布し、帶電電位 V_0 (負電位) が画素のドットパターンに分布している。そのような静電潜像を、負帶電現像剤 10 で現像すると、負帶電現像剤 10 は、帶電電位 V_0 (負電位) の画素のドットパターン部分には付着せず、露光電位 V_i の反転パターン部分にのみ付着する。なお、現像プロセスとしては、図 5 に示すように感光体電位と現像剤の帶電極性が同極性の反転現像法と、後述する感光体電位と現像剤の帶電が逆極性の正現像法との 2 つあるが、どちらを用いてよい。比較的広い領域を現像するには正現像法が有効であり、微細領域を現像するには反転現像が有効である。現像器を用いて静電潜像を現像することにより、図 6 に示すように、発光ドットを互いに分ける分離隔壁 11 が付着現像剤で形成される。

【0021】次に、図 6 示すように、透明電極 2 を正電位にバイアスして、例えば真空蒸着法により、発光層 12 を形成する。グリーンまたはレッドの発光層 12 を形成するためには、ホストにトリス (8-キノリノール) アルミニウム (アルミキノリン錯体) に代表される 8-ヒドロキシキノリン金属錯体、1, 4-ビス (2-メチルスチリル) ベンゼン等のジスチリルベンゼン誘導体、ビススチリルアントラセン誘導体、クマリン誘導体、ペリレン誘導体等を使用して、グリーンまたはレッドのためのドーパントを共蒸着する。グリーンのドーパントとしては、キナクリドン、2, 9-ジメチルキナクリドン等キナクリドン誘導体、または 3-(2-ベンゾチアソリル)-7-ジエチルアミノクマリン (クマリン 540) 等のクマリン誘導体を使用する。レッドのドーパントとしては、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ピラン (DCM と略記)、4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-[2-(9-ユロリジル)エテニル]-4H-チオピラン等のジシアノメチレンピラン色素、フェノキサゾン誘導体、またはスクアリリウム色素を使用する。ブルーの発光層 12 は、テトラフェニルシクロペンタジエン、ベントフェニルシクロペンタジエン、テトラフェニルブタジエン誘導体、ペリレン誘導体、ジベンゾナフタセン、ベンゾピレン等を蒸着して形成する。

【0022】次に、トリス (8-キノリノール) アルミ

10

20

30

40

ニウム、ビス (8-キノリノール) マグネシウム等の 8-ヒドロキシキノリン金属錯体、オキサジアゾール誘導体、ペリレン誘導体等の、電子をキャリアとする材料を蒸着して電子輸送層 13 を形成する。最後に、 $Mg : Al$ や $Al : Li$ を、それらの合金からまたは共蒸着法を用いて、真空蒸着を行い画素電極層すなわち陰極 14 を形成する。かくして、付着現像剤の分離隔壁 11 上と露出感光体表面上とに一様に、発光層 12 と電子輸送層 13 と画素電極層すなわち陰極 14 とからなる 3 層膜 ($1 + 1 + 1$) が形成される。

【0023】蒸着後、図 7 に示すように、透明電極 2 を負電位にバイアスして、発光部の分離壁に用いた現像剤を、パネル基板から転写することにより取り去り、発光パターン形成、陰極分離を行い、画素形成を行う。現像剤を除去する方法としては、蒸着後基板上に厚さ $10 \mu\text{m}$ 程度のポリエチレン等の高分子シートまたは無塵紙等の転写媒体 15 を配置し、転写媒体 15 の背面からコロナ帯電器 (スコロトロンなど) や接触式帯電器 (転写ローラなど) の転写部材 16 により正電界を印加して、分離壁に用いた現像剤を転写媒体 15 に転写して取り去る。このとき、3 層膜 ($1 + 1 + 1$) も選択的に、現像剤と一緒に除去され、3 層膜 ($1 + 1 + 1$) がバーニングされる。

【0024】かくして、図 8 に示すように、発光部のパターンの形成、陰極分離を行い、モノカラーの有機EL パネルが完成する。すなわち、電荷移動層 14 の上に、発光層 12、電子輸送層 13 及び画素電極すなわち陰極 14 とから 3 層積層体が、互いに分離されて形成される。そして、有機EL パネルとしては、電荷発生層 3 が正孔注入層として機能し、電荷移動層 4 が正孔輸送層として機能する。

【0025】第 2 の態様

以上の第 1 の実施の態様では、反転現像を行ったが、上述したように、正現像を行うこともできる。以下、正現像の例を説明する。有機感光層を帶電するまでの工程は、第 1 の実施の態様と同一である。しかし、正帶電現像剤を用いて正現像を行うときも、感光体帶電電位 V_0 は、形成する有機膜の膜厚や移動度により変わるが、 $-100 \sim -1000 \text{ V}$ 程度である。

【0026】図 4 に示す露光工程において、正現像の場合、レーザーや LED 等の露光器 8 を用いて、蒸着する目標の発光部を選択的に走査してパターン露光するか、蒸着する目標の発光部を、パターンを形成したフォトマスクを介して一様露光を行う。すなわち、形成したい画素発光層のドットパターンに、帶電した感光体を露光する。露光器の波長は、第 1 の実施の態様と同様に、電荷発生層の吸収波長である 780 nm 前後である。この場合、露光電位 V_i の分布パターンは、画素のドットパターンに対応し、帶電電位 V_0 部分の分布パターンは、画素のドットパターンの反転パターンに対応する。

【0027】現像は、第1の実施の態様と同様に、図2 1に示すような現像器を使用して現像する。しかし、この場合、現像剤10は、正に帯電している。正帯電現像剤を用いた正現像プロセスにおいても、現像剤担持体上に薄層となった帶電現像剤は、現像剤担持体の回転にしたがって現像剤担持体と感光体の対向部分まで運ばれ、感光体表面の帶電電位V0、露光電位Viと現像剤担持体に印加されている現像バイアスVbとの電位差に基づく電界により、感光体表面の静電潜像に移動して像を形成する(図9)。この場合、静電潜像を、正電現像剤10で現像すると、正電現像剤10は、帶電電位V0(負電位)の画素のドットパターンの反転パターン部分に付着し、露光電位Viの画素のドットパターンには付着しない。

【0028】この場合も、第1の実施の態様と同様に、現像剤担持体と有機感光体は、接触していても良いし、近接した距離であれば、現像剤は電界により感光体へ飛翔するので、100~300μm程度離れていても良い。非接触現像を行うことで非現像部へのカブリやチリを減少させることができる。

【0029】図9に示す現像は、感光体電位と現像剤の帶電極性が逆極性の正現像法である。画素のドットパターンで露光されて形成させた図9に示す静電潜像では、露光電位Viが画素のドットパターンに分布し、帶電電位V0(負電位)が画素のドットパターンの反転パターンに分布している。そのような静電潜像を、透明電極2をグラウンド電位にバイアスして、正帯電現像剤10で現像すると、正帯電現像剤10は、帶電電位V0(負電位)の反転パターン部分に付着し、露光電位Viの画素のドットパターンには付着しない。

【0030】次に、図10示すように、透明電極2を負電位にバイアスして、例えば真空蒸着法により、発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を形成する。発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を形成する工程は、第1の実施の態様と同様であるので、説明は省略する。蒸着後、図11に示すように、発光部の分離壁に用いた現像剤を、パネル基板から転写することにより取り去り、発光パターン形成、陰極分離を行い、画素形成を行う。現像剤を除去する方法としては、透明電極2を正電位にバイアスして、蒸着後基板上に厚さ10μm程度のポリエチレン等の高分子シートまたは無塵紙等の転写媒体15を配置し、転写媒体15の背面からスコロトロン5のようなコロナ帯電器や接触式帯電器(転写ローラなど)の転写部材により負電界を印加して、分離壁に用いた現像剤を転写媒体15に転写して取り去る。このとき、3層積層膜(12+13+14)も選択的に、現像剤と一緒に除去され、3層積層膜(12+13+14)がバターニングされる。

【0031】かくして、図8に示すように、発光部のパ

ターンの形成、陰極分離を行い、モノカラーの有機ELパネルが完成する。すなわち、電荷移動層14の上に、発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体が、互いに分離されて形成される。

【0032】有機ELパネルのカラー化方法、すなわち、カラー有機ELパネルの製造方法は、上述したモノカラーの有機ELパネルの製造方法を、レッド、グリーン、ブルー3色の各色ごとに実行する。従って、以下の説明において、各色ごとに実行する工程の詳細は、上述したモノカラーの有機ELパネルの製造方法と基本的に同一であるので、各工程の詳細な説明は省略する。一方、カラー有機ELパネルの製造方法は、モノカラーの有機ELパネルの製造方法と同様に、感光体電位と現像剤の帶電極性が同極性の反転現像法と、感光体電位と現像剤の帶電極性が逆極性の正現像法との2つの態様で実施できるので、各態様を以下に説明する。

【0033】第3の態様

感光体電位と現像剤の帶電極性が同極性の反転現像法を使用したカラー有機ELパネルの製造方法は、以下の通りである。上述したモノカラーの有機ELパネルの製造方法の第1の態様により、レッド、グリーン、ブルー3色中の第1の色、例えば、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を、電荷移動層4の上に形成した状態を、図12に示す。前述の第1の態様と異なる点は、反転現像の場合、所望のレッドの発光ドット以外の部分を露光して静電潜像を形成する際、そのレッドの発光ドット以外の部分は、【他2色分(すなわち、グリーン、ブルー)のドット幅】+【各色を互いに分離するスペース部】に相当する。

従って、そのような静電潜像を感光体と同じ帶電極性現像剤を用いて現像して、分離隔壁を作成する。この分離隔壁は、レッドの発光ドット以外の部分、すなわち、【他2色分のドット幅】+【各色を互いに分離するスペース部】に相当する領域を覆っているので、カラー有機ELパネルの製造方法の場合、密着マスクと称する。

【0034】図12において、透明電極2をグラウンド電位にバイアスし、更に好ましくは電荷移動層4を介してレッドの陰極14をグラウンドにバイアスして、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を電荷移動層4の上に形成した感光性薄膜を負電荷で一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第2の色、例えば、グリーンのドットパターンの反転パターンで露光して静電潜像を形成する。なお、図面において図面の簡略化のために、発光層12と電子輸送層13とを1つの有機層として描いている。また、電荷移動層4を介してレッドの陰極14をグラウンドにバイアスした場合、レッドの陰極14上には負電荷は帶電しないが、形成される静電潜像が、

グリーンのドットパターンの反転パターンに対応するこ

とには変わりがない。

【0035】次いで、図12に示すように、透明電極2をグラウンド電位にバイアスし、一様帯電時に電荷移動層4を介してレッドの陰極14をグラウンドにバイアスした場合には、電荷移動層4を介してレッドの陰極14を正電位にバイアスして、感光性薄膜の露光部を、負電荷で帶電された粉体現像剤を用いて現像する。その結果、図13に示すように、粉体現像剤からなる分離隔壁すなわち第2の密着マスク11を形成する。この第2の密着マスク11は、負電荷に帶電した粉体現像剤からなり、グリーンの発光ドット以外の部分、すなわち、【他2色分のドット幅】+【各色を互い分離するスペース部】に相当する領域を覆っている。従って、第2の密着マスク11は、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体上を覆っており、且つ、レッドの発光層を形成するために使用した密着マスク（第1の密着マスクと称する）の位置からはずれた位置に形成されている。

【0036】その後、図13に示すように、透明電極2を正電位にバイアスして、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に真空蒸着法により蒸着する。蒸着後、静電潜像の電荷を利用して、第2の密着マスクに用いた粉体現像剤を転写により取り去り、グリーンの画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成する。この状態で、図14に示すように、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが電荷移動層4の上に形成されている。

【0037】図14において、透明電極2をグラウンド電位にバイアスし、更に好ましくは電荷移動層4を介してレッドとグリーンの陰極14をグラウンドにバイアスして、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とグリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが電荷移動層4の上に形成されている感光性薄膜を一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第3の色、すなわちブルーのドットパターンの反転パターンで露光して静電潜像を形成する。電荷移動層4を介してレッドとグリーンの陰極14をグラウンドにバイアスした場合、レッドとグリーンの陰極14上には負電荷は帶電しないが、形成される静電潜像が、ブルーのドットパターンの反転パターンに対応することに変わりはない。

【0038】次いで、図14に示すように、透明電極2をグラウンド電位にバイアスし、一様帶電工程で電荷移動層4を介してレッドとグリーンの陰極14をグラウンドにバイアスした場合には、電荷移動層4を介してレッドとグリーンの陰極14を正電位にバイアスして、感光性薄膜の露光部を、負電荷で帶電された粉体現像剤を用いて現像する。その結果、図15に示すように、粉体現像剤からなる分離隔壁すなわち第3の密着マスク11を

10

20

30

40

50

形成する。この第3の密着マスク11は、負電荷に帶電した粉体現像剤からなり、ブルーの発光ドット以外の部分、すなわち、【他2色分のドット幅】+【各色を互い分離するスペース部】に相当する領域を覆っている。従って、第3の密着マスク11は、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とからなる3層積層体上と、グリーンの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とからなる3層積層体上とを覆っており、且つ、レッドの発光層を形成するために使用した第1の密着マスクの位置からも、グリーンの発光層を形成するために使用した第2の密着マスクの位置からもずれた位置に形成されている。

【0039】その後、図15に示すように、透明電極2を正電位にバイアスして、ブルーの発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に真空蒸着法により蒸着する。蒸着後、静電潜像の電荷を利用して、第3の密着マスクに用いた粉体現像剤を転写により取り去り、グリーンの画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成する。かくして、図16に示すように、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、ブルーの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが、互いに分離されて、電荷移動層4の上に形成されている。

【0040】第4の態様

感光体電位と現像剤の帶電極性が逆極性の正現像法を使用したカラー有機ELパネルの製造方法は、以下の通りである。上述したモノカラーの有機ELパネルの製造方法の第2の態様により、レッド、グリーン、ブルー3色中の第1の色、例えば、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を、電荷移動層4の上に形成した状態を、図17に示す。前述の第2の態様と異なる点は、正現像の場合、所望のレッドの発光ドットを露光して形成した静電潜像を感光体帶電電荷の極性と逆極性の帶電極性現像剤を用いて現像して形成される分離隔壁は、レッドの発光ドット以外の部分、すなわち、【他2色分（すなわち、グリーン、ブルー）のドット幅】+【各色を互い分離するスペース部】に相当する領域を覆っていることであり、このように形成された分離隔壁は、第3の態様と同様に、密着マスクと称する。

【0041】図17において、透明電極2をグラウンド電位にバイアスして、更に好ましくは、レッドの陰極14を電荷移動層4を介してグラウンド電位にバイアスして、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体を、電荷移動層4の上に形成した感光性薄膜を一様帶電して、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第2の色、例えば、グリーンのドットパターンで露光して静電潜像を形成する。なお、図面において図面の簡略化のために、第4の態様でも、発光層12と電子輸送層13とを1つの有機層とし

て描いている。

【0042】次いで、図17に示すように、透明電極2をグラウンドにバイアスし、レッドの陰極14を電荷移動層4を介して負電位にバイアスして、感光性薄膜の非露光部を、正電荷に帯電した粉体現像剤を用いて現像し、図18に示すように、粉体現像剤からなる分離隔壁すなわち第2の密着マスク11を形成する。この第2の密着マスク11は、正電荷に帯電した粉体現像剤からなり、グリーンの発光ドット以外の部分、すなわち、〔他2色分のドット幅〕+〔各色を互い分離するスペース部〕に相当する領域を覆っている。従って、第2の密着マスク11は、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とから3層積層体上を覆っており、且つ、レッドの発光層を形成するために使用した密着マスク（第1の密着マスクと称する）の位置からはずれた位置に形成されている。

【0043】その後、図18に示すように、透明電極2を負電位にバイアスして、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に真空蒸着法により蒸着する。蒸着後、静電潜像の電荷を利用して、第2の密着マスクに用いた粉体現像剤を転写により取り去り、グリーンの画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成する。この状態で、図19に示すように、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが電荷移動層4の上に形成されている。

【0044】図19において、透明電極2をグラウンド電位にバイアスして、更に好ましくは、レッドとグリーンの陰極14を電荷移動層4を介してグラウンド電位にバイアスして、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とグリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが電荷移動層4の上に形成されている感光性薄膜を一様帶電して、更に、レッド、グリーン及びブルーの3色の内の第3の色、すなわちブルーのドットパターンのパターンで露光して静電潜像を形成する。

【0045】次いで、図19に示すように、透明電極2をグラウンド電位にバイアスして、レッドとグリーンの陰極14を電荷移動層4を介して負電位にバイアスして、感光性薄膜の非露光部を、正電荷で帯電した粉体現像剤を用いて現像し、図20に示すように、粉体現像剤からなる分離隔壁すなわち第3の密着マスク11を形成する。この第3の密着マスク11は、正電荷に帯電した粉体現像剤からなり、ブルーの発光ドット以外の部分、すなわち、〔他2色分のドット幅〕+〔各色を互い分離するスペース部〕に相当する領域を覆っている。従つて、第3の密着マスク11は、レッドの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とからなる3層積層体上と、グリーンの発光層12、電子輸送層13及び画素電極すなわち陰極14とからなる3層積層体上とを覆っており、且つ、レッドの発光層を形成するた

50 させた体積中心粒径6μm、平均帯電量8μC/gの球

めに使用した第1の密着マスクの位置からも、グリーンの発光層を形成するために使用した第2の密着マスクの位置からもずれた位置に形成されている。

【0046】その後、図20に示すように、透明電極2を負電位にバイアスして、ブルーの発光層と電子輸送層と画素電極層とを順番に一様に真空蒸着法により蒸着する。蒸着後、静電潜像の電荷を利用して、第3の密着マスクに用いた粉体現像剤を転写により取り去り、グリーンの画素パターンの画素発光層と画素電極とを形成する。かくして、図16に示すように、レッドの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、グリーンの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体と、ブルーの発光層と電子輸送層と画素電極の3層積層体とが、互いに分離されて、電荷移動層4の上に形成されている。なお、上述したプロセスは、任意に且つ微細領域に露光、現像を行うことができるので、成膜順序は任意でよい。

【0047】

【実施例】実施例1

厚さ0.7mmのガラス基板に陽極としてスパッタによりITO膜を20nmを形成し、リソグラフィーとウェットエッチングにより透明電極を形成した。シート抵抗は、1.5Ω/□で、配線幅300μm、スペース幅30μmであった。その上に塗膜する電荷発生層（正孔注入層）としてチタニルフタロシアニンとブチラール樹脂を重量比で3.0:1となるよう秤量し、THF（テトラヒドロフラン）に溶かしミキサーで分散させ、固形分比率3wt%の分散塗料を作製した。該塗料をディッピングにより該ガラス基板の塗膜、乾燥し膜厚300nmの薄膜を形成した。

【0048】電荷輸送層（正孔輸送層）として、N,N'-ジフェニル-N,N'-ジ(3-メチルフェニル)-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンとポリカーボネートを重量比で2.5:1となるよう秤量し、ジクロロメタンに溶かし固形分比率3wt%の分散塗料を作製した。ジクロロメタンに溶かした塗液をディッピングにより膜厚300nmの薄膜を形成した。上記のように有機感光体を形成した基板を、帯電ローラを用いた接触式帯電器を用いて帯電させる。帯電ローラへの印加電圧-700V、定電圧制御でガラス基板への表面帯電電位V0は-400Vであった。

【0049】次に、半導体レーザーを用いて、ITOの配線パターンに直交するように陰極間スペース部以外の部分（所望の画素パターンの箇所）に対して選択的にパターン露光を行った。露光器の波長は、電荷発生剤の吸収波長である780nmである。露光量は0.3mW/cm²、露光スポット径は10μm、露光幅30μmで、露光電位Vi=-40Vの静電潜像を得た。次に、現像剤として用いる現像剤には、スチレンーアクリル共重合体の重合時に正帯電性帯電制御剤（CCA）を包含

形の重合現像剤を用いて、現像バイアス $V_b = -160$ V を現像剤担持体（ローラ）25に印加し現像を行い、陰極間のスペース部（非露光部）に現像剤（分離壁）を付けた。

【0050】その上に、グリーンの発光層として、ホストにトリス（8-キノリノール）アルミニウム（アルミニノリン錯体）、ドーパントとしてキナクリドン（ドーピング濃度 5 wt %）を 25 nm 共蒸着し、続いて電子輸送層としてトリス（8-キノリノール）アルミニウムを 30 nm 蒸着により形成した。次に、電極として Mg : Ag を二源からの共蒸着により 150 nm 蒸着し陰極を形成した。

【0051】最後に、蒸着後の基板上に厚さ 10 μm 程度の無塵紙を配置し、転写ローラを用いて、転写バイアス $V_p = -400$ V を印加し、分離壁に用いた現像剤をパネル基板から無塵紙に転写、除去することにより取り去る。かくして、発光パターン形成、陰極分離を行い、画素形成を行った。ドットピッチ $300 \times 300 \mu\text{m}$ 、スペース $30 \mu\text{m}$ 、画素数 256×64 ドットのグリーンパネルが作製できた。

【0052】実施例2

厚さ 1.1 mm のガラス基板に陽極としてスパッタにより ITO 膜を 20 nm を形成し、リソグラフィーとウェットエッチングにより透明電極を形成した。シート抵抗は、 $15 \Omega/\square$ で、配線幅は $160 \mu\text{m}$ 、スペース $50 \mu\text{m}$ であった。電荷発生層（正孔注入層）として銅フタロシアンとブチラール樹脂を重量比で 3.0 : 1 となるよう秤量し、THF に溶かしミキサーで分散させ、固形分比率 5 wt % の分散塗料を作製した。該塗料を、ガラス基板に ITO 薄膜を形成した基板上に、スピンドルにより膜厚 200 nm の薄膜を形成した。

【0053】電荷輸送層（正孔輸送層）として、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（ α -ナフチル）-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンとポリカーボネートを重量比で 2.5 : 1 となるよう秤量し、ジクロロメタンに溶かし固形分比率 2 wt % の分散塗料を作製した。該塗液をスピンドルによりガラス基板上に膜厚 300 nm の薄膜を形成した。上記したように有機感光体を形成した基板に、スコロトロンを用いて表面の帯電電位 $V_0 = -400$ V に帯電させた。スコロトロンワイヤ 5 a の印加電圧は DC 約 -3 KV、定電流制御 $500 \mu\text{A}$ 、グリッド 5 b 電圧 $V_g = -400$ V である。

【0054】次に、反転現像を行うために、半導体レーザーを用いて ITO の配線パターンに直交するように、所望の発光色パターン以外の箇所（陰極間スペース部 + 所望の色以外の箇所に該当する部分）を選択的に露光を行った。露光器の波長、露光量、露光スポット径は実施例 1 と同様である。感光層表面の帯電電位 $V_0 = -40$ V、露光電位 $V_i = -50$ V の静電潜像を形成した。

【0055】現像剤としてモノアゾ染料の金属錯体等の

電子受容性物質を用いた帶電制御剤（CCA）を混練したポリエステル樹脂を、体積中心粒径 $6 \mu\text{m}$ まで粉碎、平均帯電量 = $-11 \mu\text{C/g}$ とし、現像バイアス $V_b = -150$ V を印加して現像を行い、蒸着しようとする発光部以外の基板部分（露光部）に現像剤を付着させた。その上に、レッドの発光層として、ホストとしてのトリス（8-キノリノール）アルミニウムにドーパントとして 4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ビラン（DCM、ドーピング濃度 5 wt %）を 25 nm 共蒸着、電子輸送層としてトリス（8-キノリノール）アルミニウム（アルミニノリン錯体）を 35 nm 蒸着により形成した。次に、陰極として、Al : Li を共蒸着により 30 nm、その後アルミニウムのみを 100 nm 蒸着した。

【0056】レッドパターンを作成後、基板上に厚さ 10 μm 程度の無塵紙を配置し、スコロトロンを用いて転写バイアス $V_p = 400$ V を印加して分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを基板から除去した（図 1 1）。スコロトロンワイヤ 5 a の印加電圧は DC 約 3 KV、定電流制御 $500 \mu\text{A}$ 、グリッド 5 b 電圧 $V_g = 400$ V である。

【0057】グリーン発光部形成についても同様に、帯電、露光、現像、蒸着、転写工程を繰り返す。反転現像では、先に形成したレッドの発光部は表面が陰極であるため、接地することにより帯電されず露光を行ったことと同様となり現像される。更に、より現像効率を大きくするために、陰極部に対して現像剤の極性とは逆極性のバイアスを印加すればよい（図 1 2）。グリーンの発光部として、トリス（8-キノリノール）アルミニウムをホストに、ドーパントとして 2,9-ジメチルキナクリドン（ドーピング濃度 5 wt %）を 25 nm 共蒸着、電子輸送層としてトリス（8-キノリノール）アルミニウムを 35 nm 蒸着後、陰極として、Al : Li を共蒸着により 30 nm、その後アルミニウムのみを 100 nm 蒸着した（図 1 3）。レッドの場合と同様に転写工程により分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを除去した。

【0058】ブルー発光部形成についても同様に、帯電、露光、現像、蒸着、転写工程を繰り返す。ブルーの発光部には、テトラフェニルブタジエンを 25 nm、レッド、グリーンと同様な材料、膜厚で電子輸送層、陰極を蒸着により形成した（図 1 5）。レッドの場合と同様に転写工程により分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを除去し、有機ELパネルを作製した。ドットピッチ $50 \mu\text{m}$ 、スペース $15 \mu\text{m}$ 、画素数 水平 $320 \times$ 垂直 240 ドットのカラー表示可能なパネルが作製できた（図 1 6）。

【0059】実施例3

厚さ 1.1 mm のガラス基板に陽極としてスパッタにより ITO 膜を 20 nm の膜厚に形成し、リソグラフィー

とウェットエッティングにより透明電極を形成した。シート抵抗は、 $15\Omega/\square$ で、配線幅 $160\mu m$ 、スペース $50\mu m$ であった。電荷発生層（正孔注入層）として無金属フタロシアニンとブチラール樹脂を重量比で3.

$0:1$ となるよう秤量し、THFに溶かしミキサーで分散させ、固形分比率 $5\text{wt}\%$ の分散塗料を作製した。該塗料を、ガラス基板にITO薄膜を形成した基板上に、スピンドルコートにより膜厚 200nm の薄膜を形成した。

【0060】電荷輸送層（正孔輸送層）として、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（ α -ナフチル）-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンとポリカーボネートを重量比で $2.5:1$ となるよう秤量し、ジクロロメタンに溶かし固形分比率 $2\text{wt}\%$ の分散塗料を作製した。該塗液をスピンドルコートによりガラス基板上に膜厚 300nm の薄膜を形成した。上記したように有機感光体を形成した基板に、スコロトロンを用いて表面の帯電電位 $V_0=-400\text{V}$ に帯電させた。スコロトロンワイヤ5aの印加電圧はDC約 -3KV 、定電流 $500\mu A$ に制御し、グリッド5b電圧 V_g は -400V である。次に、半導体レーザーを用いてITOの配線パターンに直交するように、所望の画素パターンの箇所を選択的に露光を行った（正現像）。露光器の波長、露光量、露光スポット径は実施例1と同様である。感光層表面の帯電電位 $V_0=-400\text{V}$ 、露光電位 $V_i=-40\text{V}$ の静電潜像を形成した。

【0061】現像剤としてステレンーアクリル共重合体の重合時に正帯電性帯電制御剤（CCA）を包含させた体積中心粒径 $6\mu m$ 、平均帯電量 $10\mu C/g$ の球形の重合現像剤を用いて、現像バイアス $V_b=-150\text{V}$ を印加して現像を行い、蒸着しようとする発光部以外の基板部分に現像剤を付着させた。

【0062】その上に、レッドの発光層としてトリス（8-キノリノール）アルミニウムにドーパントとして4-ジシアノメチレン-2-メチル-6-(p-ジメチルアミノスチリル)-4H-ビラン（DCM、ドーピング濃度 $5\text{wt}\%$ ）を 25nm 共蒸着、電子輸送層として $2-(4'-t-\text{ブチルフェニル})-5-(4'-\text{ビフェニル})$ 1,3,4-オキサジアゾールを 35nm 蒸着により形成した。次に、A1:L1を共蒸着により 30nm 、その後アルミニウムのみを 100nm 蒸着して陰極を形成した。レッドパターンを作成後、基板上に厚さ $10\mu m$ のポリエチレン等の高分子シートを配置し、スコロトロンを用いて転写バイアス $V_p=300\text{V}$ を印加して分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを基板から除去した（図11）。スコロトロンワイヤ5aの印加電圧はDC約 -2.7KV 、定電流 $500\mu A$ に制御し、グリッド5b電圧 V_g は -300V である。

【0063】グリーン発光部形成についても同様に、帯電、露光、現像、蒸着、転写工程を繰り返す。正現像では、現像に、有機感光体の表面電位（帯電電位）に対し

て逆極性の現像剤を用いるため、先に形成したレッド発光部の陰極に対して、現像剤の極性とは逆極性のバイアス -250V を印加する（図17）。これにより、レッド発光部上で現像され、マスクされた状態となる。すなわち、分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクが形成される。グリーンの発光部には、トリス（8-キノリノール）アルミニウム（A1q3）をホストに、ドーパントとしてキナクリドン（ドーピング濃度 $3\text{wt}\%$ ）を 25nm 共蒸着、電子輸送層として $2-(4'-t-\text{ブチルフェニル})-5-(4'-\text{ビフェニル})$ 1,3,4-オキサジアゾールを 35nm 蒸着後、陰極として、A1:L1を共蒸着により 30nm 、その後アルミニウムのみを 100nm 蒸着した（図18）。レッドの場合と同様に転写工程により分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを除去した。

【0064】ブルー発光部形成についても同様に、帯電、露光、現像、蒸着、転写工程を繰り返す。ブルーの発光部には、ペンタフェニルシクロペンタジエンを 25nm 蒸着し、レッド、グリーンと同様な材料、膜厚で電子輸送層、陰極を蒸着により形成した。レッドの場合と同様に転写工程により分離隔壁（現像剤層）すなわち密着マスクを除去し、有機ELパネルを作製した。ドットピッチ $50\mu m$ 、スペース $15\mu m$ 、画素数 水平 $320\times$ 垂直 240 ドットのカラー表示可能なパネルが作製できた。

【0065】従来例

上記実施例と比較するために、厚さ 1.1mm のガラス基板に透明電極として膜厚 120nm 面抵抗 $15\Omega/\square$ のITO薄膜をスパッタにより陽極を形成し、その上に正孔注入、輸送層として、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（ α -ナフチル）-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンを 50nm 真空蒸着により形成した。その上にレッド発光層材料として、トリス（8-キノリノール）アルミニウムにDCMを $5\text{wt}\%$ ドーピングするように 25nm 共蒸着、グリーン発光層としてトリス（8-キノリノール）アルミニウムとドーパントとしてキナクリドンを $3\text{wt}\%$ となるように 25nm 共蒸着、ブルー発光層として、ペンタフェニルシクロペンタジエンを 25nm 蒸着し、続いて電子輸送層としてアルミニノリン錠体 30nm を蒸着した。

【0066】レッド、グリーン、ブルー各3色の色分離には、メタルマスクをスライドさせて行った。次に、メタルマスクを用いてITO、有機薄膜に直交するよう、A1:L1を共蒸着により 30nm 、その後アルミニウムのみを 120nm 蒸着して陰極を形成、有機ELパネルを作成した。上記マスクを用いた色分離方法では、ドットピッチ $80\mu m$ 、スペース $40\mu m$ 以下はマスクの位置合わせが困難で色ずれが発生し、パネル作成は困難であった。

【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、透明電極上有機感光体を形成、選択的に露光、現像し発光パターンを形成するので、従来の有機ELパネルの製造方法において用いられている真空蒸着でマスクプレートをスライドさせる方法と比較して、マスクの歪みや位置ずれによる材料の回り込み、分離不足が無くなり、高い寸法精度、位置精度を確保できる。更に、発光パターンの分解能は、露光器、現像剤の粒径に依存するので、 $10 \mu\text{m}$ 程度まで微細加工ができる。また、成膜、色分離プロセスが簡便で、スループットを上げることができ、不良率も改善できる。バインダーに正孔注入輸送材料を分散させることにより、ITO-有機層界面の密着性が上がり、材料の凝集、膜質変化が無くなる。これにより有機ELパネルの耐熱性が高くなり、長寿命化もはかれる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、透明基板上に透明電極と有機感光体薄膜が形成された状態を示す断面図である。

【図 2】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、感光体薄膜を一様帶電させる第1の方法を説明する断面図である。

【図 3】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、感光体薄膜を一様帶電させる第2の方法を説明する断面図である。

【図 4】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、感光体薄膜を露光する態様を説明する断面図である。

【図 5】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第1の態様での現像方法を説明する断面図である。

【図 6】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第1の態様での発光層、電子輸送層、陰極の積層体を形成する方法を説明する断面図である。

【図 7】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第1の態様での発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

【図 8】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第1の態様及び第2の態様で形成される有機ELパネルの概略断面図である。

【図 9】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第2の態様での現像方法を説明する断面図である。

【図 10】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第2の態様での発光層、電子輸送層、陰極の積層体を形成する方法を説明する断面図である。

【図 11】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第2の態様での発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

る。

【図 12】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第3の態様での、第2の色のための静電潜像の現像方法を説明する断面図である。

【図 13】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第3の態様での、第2の色のための発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

【図 14】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第3の態様での、第3の色のための静電潜像の現像方法を説明する断面図である。

【図 15】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第3の態様での、第3の色のための発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

【図 16】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第3の態様及び第4の態様で形成されるカラー有機ELパネルの概略断面図である。

【図 17】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第4の態様での、第2の色のための静電潜像の現像方法を説明する断面図である。

【図 18】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第4の態様での、第2の色のための発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

【図 19】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第4の態様での、第3の色のための静電潜像の現像方法を説明する断面図である。

【図 20】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造方法において、第4の態様での、第3の色のための発光層、電子輸送層、陰極の積層体を除去する方法を説明する断面図である。

【図 21】 本発明の実施例における有機ELパネルの製造用に用いる現像器の断面図である。

【図 22】 従来例の無機ELパネルの製造工程を説明する断面図である。

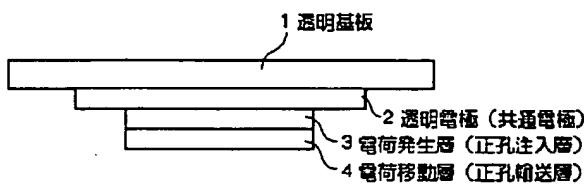
【符号の説明】

- 1 : 透明基板
- 2 : 透明電極
- 3 : 電荷発生層（正孔注入層）
- 4 : 電荷移動層（正孔輸送層）
- 5 : コロナ帯電器
- 6 : 接触式帯電器
- 7 : 表面電荷
- 8 : 露光器
- 9 : 静電潜像
- 10 : 現像剤
- 11 : 分離隔壁
- 12 : 発光層
- 13 : 電子輸送層

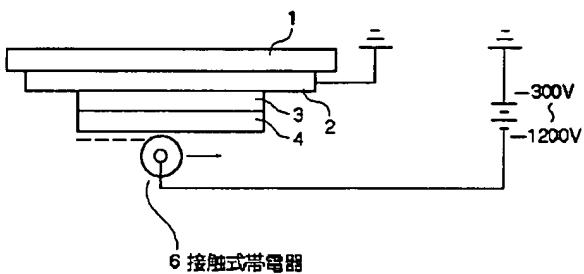
14 : 陰極
15 : 転写媒体
16 : 転写部材
17 : 絶縁層
18 : 無機発光層
19 : マスクプレート
20 : 蒸着源

21 : 現像剤ホッパ
22 : 現像室
23 : 搅拌部材
24 : 現像剤供給部材
25 : 現像剤担持体
26 : 薄層形成部材

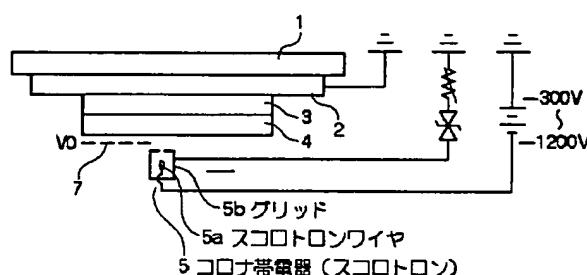
【図1】



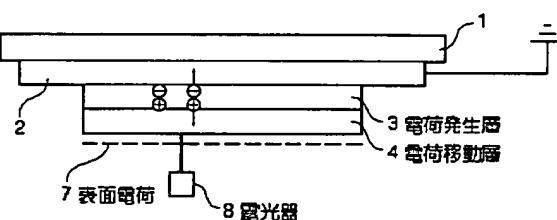
【図3】



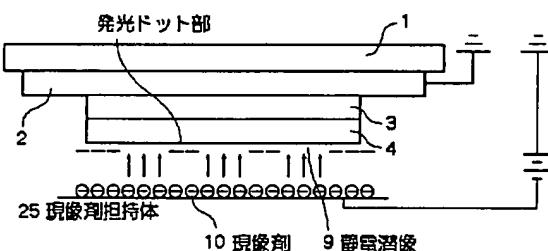
【図2】



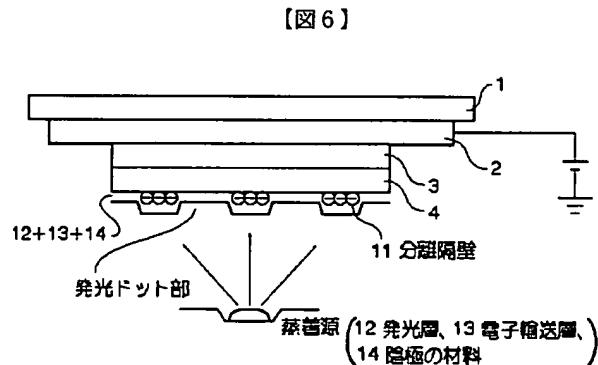
【図4】



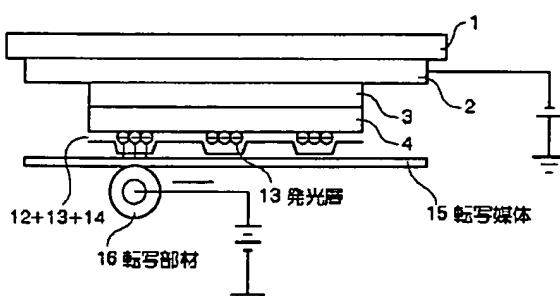
【図5】



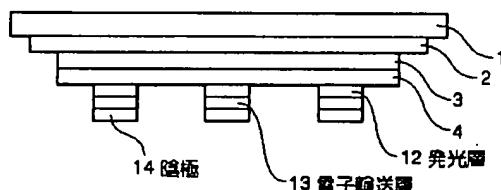
【図7】



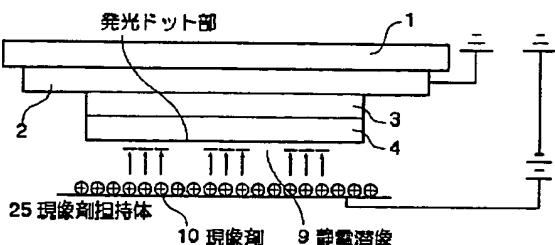
【図8】



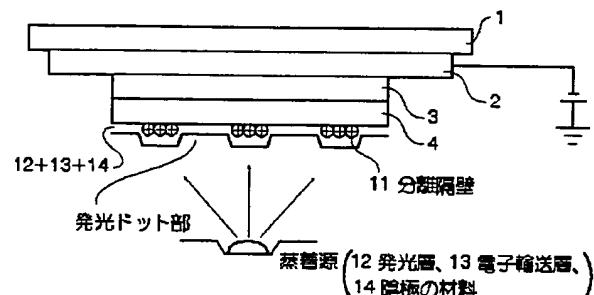
【図8】



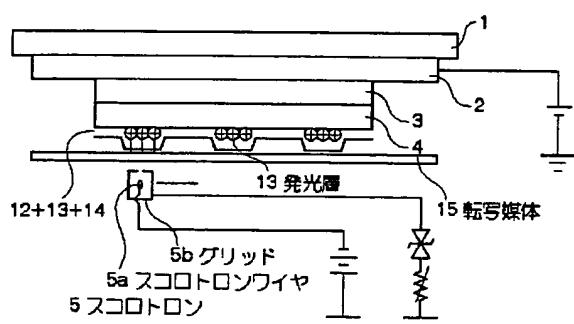
【図 9】



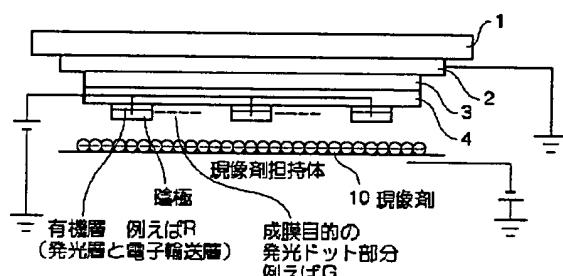
【図 10】



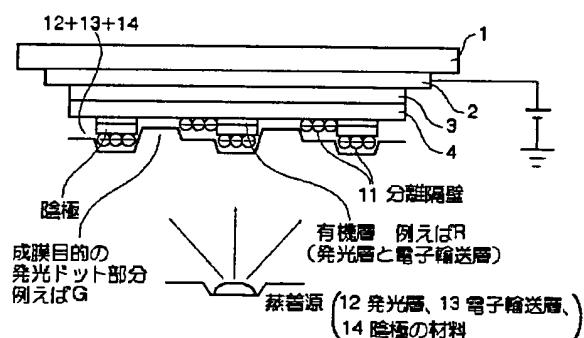
【図 11】



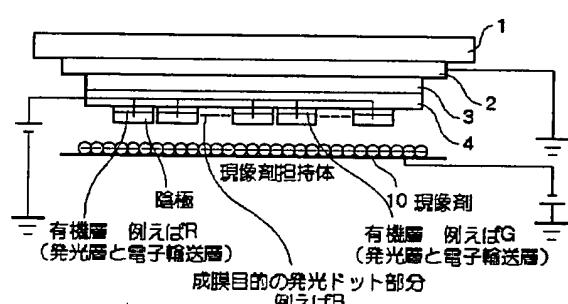
【図 12】



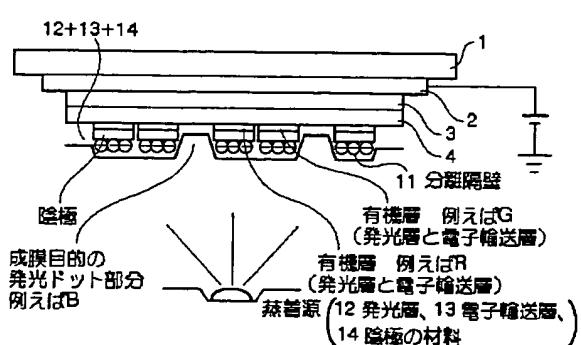
【図 13】



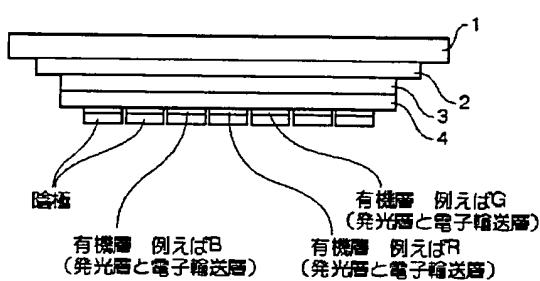
【図 14】



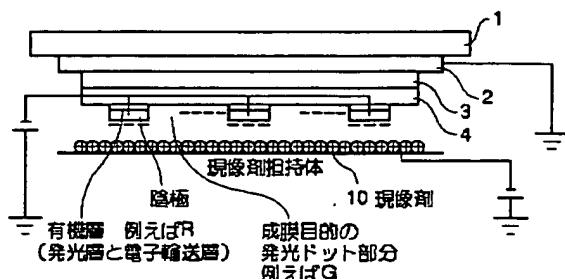
【図 15】



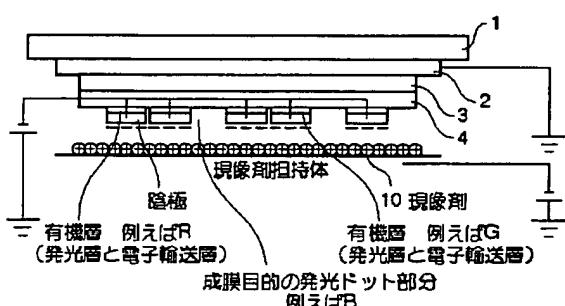
【図 16】



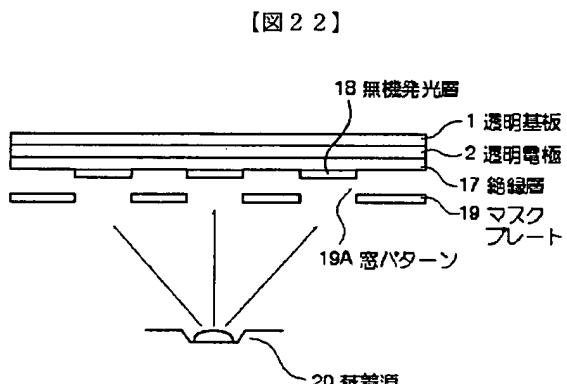
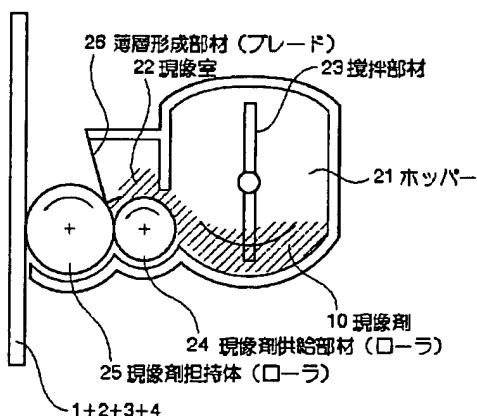
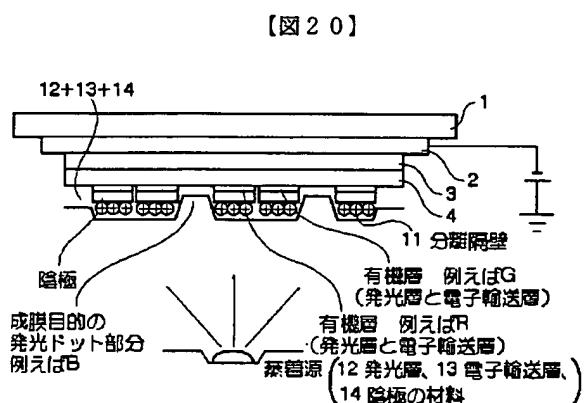
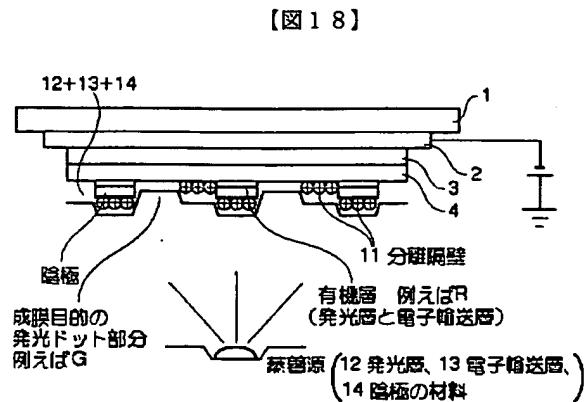
【図 17】



【図 19】



【図 21】



【手続補正書】

【提出日】平成11年10月25日(1999. 10.
25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項9

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項9】少なくとも一方が透明または半透明の対向する一対の電極間に有機発光材料を積層した有機ELパ

セルであって、

透明または半透明の共通電極が一方の面に形成された透
明基板と、

前記共通電極のほぼ全体を覆うように、前記共通電極上
に順次形成された電荷発生層と電荷移動層とからなり、
露光により静電潜像パターンが形成可能な、画素パター
ンに互いに分離されていない感光性薄膜と、

前記感光性薄膜上に、前記静電潜像パターンを利用した
転写除去により色ごとにパターン形成されて互いに分離

されている、発光層と電子輸送層と画素電極とからなる
多数の積層体とを具備していることを特徴とする有機EL
パネル。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、図を用いて、本発明について説明する。まず、図1に示すように、ガラス等の透明基板1上に、酸化スズインジウム(ITO)、酸化スズ薄膜等の透明な共通電極2を形成する。なお、共通電極2は半透明でもよい。共通電極2を形成する薄膜形成

方法は、スパッタリング法、電子ビーム法、化学反応法等いずれを用いても良い。その透明な共通電極2上に、図1に示すように透明な共通電極2のほぼ全体を一様に覆うように、有機電荷発生層3と有機電荷移動層4からなる有機感光体層を形成する。有機電荷発生層3には、例えばブチラール樹脂に有機電荷発生剤を分散した塗液を用いて成膜する。有機電荷発生剤には、無金属フタロシアニンや銅フタロシアニンやチタニルフタロシアニンやバナジルフタロシアニン等のフタロシアニン化合物、ペリレン系色素、多環キノン系色素、スクアリリウム色素、アズレニウム色素等が使用できる。有機電荷発生層3は、少なくとも0.04μmの膜厚を有していることが好ましい。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspto)